

1 描述

IBSP3021 是一款输出电流可达 800mA 的低压差线性稳压器，可以在极小封装尺寸内提供低压大电流。IBSP3021 采用 SOIC-8EP 封装。

IBSP3021 非常适合需要从标准 3.3 V 至 2.5 V 或 2.5 V 至 1.8 V 转换的典型应用。在任何工作条件下均能保证最大压差不超过 800mV，从而允许 IBSP3021 在低至 3.3 V 时提供 2.5 V，以及在低至 2.5 V 时提供 1.8 V。

IBSP3021 具备过流限值、热关断、电池反接保护等完全保护功能。有 1.2 V 可调输出电压。

2 应用范围

- PC外接插件
- 高效线性电源

- 开关电源后级稳压器
- 多媒体和PC处理器供电
- 电池充电器
- 低电压微处理器和数字逻辑

3 功能

- 输入电压范围：2.4V至16 V
- 输出电压可调：1.2 V至 $V_{IN}-V_{DO}$
- 低压差：800 mA负载下800mV
- 大电流输出：800mA
- 初始精度：±2%
- 静态电流：7mA@最大负载
- 限流和热关断保护功能
- 电池反接和反向漏电流保护
- 快速转换响应

4 管脚定义

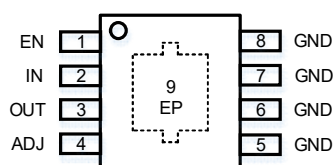


图4.1 SOIC-8EP引脚配置（顶部视图）

表4.1 IBSP3021管脚定义

序号	名称	说明
1	EN	使能（输入）：兼容CMOS输入控制。高使能，低或悬空关断。
2	IN	电源（输入）
3	OUT	稳压器输出
4	ADJ	可调输入：反馈输入。连接电阻分压网络。
5、6、7、8	GND	地。
9	EP	封装底部裸露焊盘。可增强散热性能。它与封装内部GND之间存在电气连接。建议将裸露焊盘连接到板上的接地层。

5 电气特性

测试条件: $V_{IN} = V_{EN} = 3V$, $V_{OUT} = 1.2V$, $I_{OUT} = 10mA$, $T_J = +25^\circ C$, **加粗斜体**标识的参数在 $T_J = -40^\circ C$ 至 $+150^\circ C$ 条件下测试。

表5.1 IBSP3021电气特性

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压精度	V_{OUT}	$2.4 \leq V_{IN} \leq 16V$, $V_{EN} = V_{IN}$, $I_{OUT} = 10mA$; $V_{IN} = V_{EN} = 3V$, $10mA \leq I_{OUT} \leq 800mA$	-2		2	%
电压调整率	Line Regulation	$2.4 \leq V_{IN} \leq 16V$		0.06	0.1	%
负载调整率	Load Regulation	$V_{IN} = 3V$, $10mA \leq I_{OUT} \leq 800mA$		0.2	1	%
输出电压温度系数	$\Delta V_{OUT} / \Delta T$	$\Delta V_{OUT (WORST CASE)} \div (T_{J (MAX)} - T_{J (MIN)})$ $T_{J (MAX)} = +125^\circ C$ $T_{J (MIN)} = -40^\circ C$		50	100	ppm/ $^\circ C$
压差 ^{注1}	V_{DO}	$V_{OUT} = 3V$, $I_{OUT} = 100mA$		77	200	mV
		$V_{OUT} = 3V$, $I_{OUT} = 500mA$		380	430	
		$V_{OUT} = 3V$, $I_{OUT} = 700mA$		500	630	
		$V_{OUT} = 3V$, $I_{OUT} = 800mA$		650	740	
地电流 ^{注2}	I_{GND}	$I_{OUT} = 100mA$		2		mA
		$I_{OUT} = 500mA$		5		mA
		$I_{OUT} = 700mA$		7		mA
		$I_{OUT} = 800mA$		8		mA
限流	$I_{OUT (LIM)}$	$V_{IN} = 4V$, $V_{OUT} = 3V$		1.2		A
使能输入电压	V_{EN}	逻辑低 (OFF) 逻辑高 (ON)	2.4		2.18	V
使能输入电流	I_{EN}	$V_{EN} = 2.4V$		0.3		μA
基准电压	ADJ Voltage	$3V \leq V_{IN} = V_{EN} \leq 16V$, $10mA \leq I_L \leq 800mA$, $V_{OUT} = 1.2V$	1.176	1.2	1.224	V
关断电流	Shutdown Current	$V_{EN} = GND$		26		μA
负载瞬态响应	Load Transient	10mA-800mA		60		mV
		10mA-800mA		10		μs
		800mA-10mA		33		mV
		800mA-10mA		400		μs
启动时间	Start-Up Waveform	$V_{IN} = 3V$, $V_{OUT} = 1.2V$, $I_{OUT} = 10mA$		400		μs
输出噪声	V_{noise}	$V_{IN} = 3V$, $V_{OUT} = 1.2V$, $I_{OUT} = 10mA$		40		μV_{rms}
电源抑制比	PSRR	1K		64		dB
		10K		43		
		1M		20		
可调引脚偏置电流				40	120	nA

基准电压温度系数				40		ppm/°C
可调引脚偏置电流温度系数				0.1		nA/°C
结温	T _J		-40		+125	°C
存储温度	T _S		-65		+150	°C
引脚温度		焊接时间5秒			+260	°C

注1: $V_{DO}=V_{IN}-V_{OUT}$, 在 $V_{OUT}=3V$, $I_{OUT-RISING}$ 条件下, 当 V_{OUT} 降低到标称值输出值90%时, 取此时 V_{OUT} 数值进行计算。

注2: I_{GND} 为静态电流 ($I_{IN}=I_{GND}+I_{OUT}$)

6 工作原理

IBSP3021是一款LDO高性能低压差线性稳压器, 采用2.4V至16 V电源供电, 最大输出电流为800mA。满载时静态电流典型值低至7 mA。

IBSP3021内置一个基准电压源、一个误差放大器、一个反馈分压器和一个PMOS调整管。输出电流经由PMOS调整管提供, 其受误差放大器控制。误差放大器比较基准电压与输出端的反馈电压, 并放大该差值。如果反馈电压低于基准电压, PMOS器件的栅极将被拉低, 以便通过更多电流, 提高输出电压。如果反馈电压高于基准电压, PMOS器件的栅极将被拉高, 以便通过较少电流, 降低输出电压。

IBSP3021的架构允许通过外部电阻分压器将任意固定输出电压设为较高的电压。例如, 根据下式, 固定5 V输出可设为6 V输出:

$$V_{OUT} = 5 V(1 + R1/R2) \text{-----公式6.1}$$

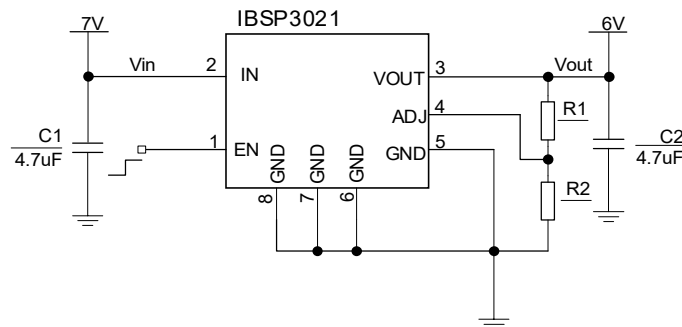


图6.1 IBSP3021典型应用

其中, R1和R2是输出电阻分压器中的电阻, 如图6.1所示。若要设置可调节IBSP3021的输出电压, 可将公式中的5 V替换为1.2 V。建议R2的值低于200 kΩ, 以便将ADJ引脚输入电流引起的输出电压误差降至最低。例如, 当R1和R2都是200 kΩ且默认输出电压为1.2 V时, 可调节输出电压为2.4 V。假设25°C时ADJ引脚的典型输入电流为2 nA, 则ADJ引脚输入电流引起的输出电压误差为0.2 mV或0.016%。在正常工作条件下, IBSP3021利用EN引脚使能和禁用VOUT引脚。EN为高电平时, VOUT开启; EN为低电平时, VOUT关闭。若要实现自动启动, 可将EN与VIN相连。

7 应用信息

7.1 电容选择

1) 输出电容

IBSP3021设计采用节省空间的小型陶瓷电容，不过只要注意等效串联电阻(ESR)值要求，也可以采用通用的电容。输出电容的ESR会影响LDO控制回路的稳定性。为了确保IBSP3021稳定工作，推荐使用至少4.7 μF 、ESR为1 Ω 或更小的电容。输出电容还会影响负载电流变化的瞬态响应。采用较大的输出电容值可以改善IBSP3021对大负载电流变化的瞬态响应。

2) 输入旁路电容

在VIN至GND之间连接一个4.7 μF 电容可以降低电路对PCB布局布线的敏感性，特别是遇到长输入走线，在每4inch处加1 μF 电容。如果要求输出电容大于4.7 μF ，可选用更高的输入电容。

7.2 输入和输出电容特性

只要符合最小电容和最大ESR要求，IBSP3021可以采用任何质量优良的陶瓷电容。陶瓷电容可采用各种各样的电介质制造，温度和所施加的电压不同，其特性也不相同。电容必须具有足以在必要的温度范围和直流偏置条件下确保最小电容的电介质。推荐使用额定电压为6.3 V至100 V的X5R或X7R电介质。Y5V和Z5U电介质的温度和流偏置特性不佳，建议不要使用。

7.3 限流和热过载保护

IBSP3021内置限流和热过载保护电路，可防止功耗过大导致受损。当输出负载达到1.8 A(典型值)时，限流电路就会起作用。当输出负载超过1.8 A时，输出电压会被降低，限流值降低到800mA并保持恒定的电流限制。热过载保护电路将结温限制在142 $^{\circ}\text{C}$ (典型值)以下。在极端条件下(即高环境温度和/或高功耗)，当结温开始升至142 $^{\circ}\text{C}$ 以上时，输出就会关闭，从而将输出电流降至0。当结温降至125 $^{\circ}\text{C}$ 以下时，输出又会开启，输出电流恢复为工作值。考虑VOUT至地发生负载短路的情况。首先，IBSP3021的限流功能起作用，因此，仅有800mA电流传导至短路电路。如果结的自发热量足够大，使其温度升至142 $^{\circ}\text{C}$ 以上，热关断功能就会激活，输出关闭，输出电流降至0。当结温冷却下来，降至125 $^{\circ}\text{C}$ 以下时，输出开启，将800mA电流传导至短路路径中，再次导致结温升至142 $^{\circ}\text{C}$ 以上。结温在125 $^{\circ}\text{C}$ 至142 $^{\circ}\text{C}$ 范围内的热振荡导致电流在800mA和0 mA之间振荡；只要输出端存在短路，振荡就会持续下去。限流和热过载保护可保护器件免受偶然过载条件影响。为保证器件稳定工作，必须从外部限制器件的功耗，使结温不会超过125 $^{\circ}\text{C}$ 。

8 极限参数

表8.1 IBSP3021极限参数

参数	最小值	最大值	单位
供电电压 V_{IN}	-20	+20	V
使能电压 V_{EN}	-	+20	V
VIN至GND	-20	+20	V
VOOUT至GND	1.24	$V_{IN}-V_{DO}$	V
EN至GND	-	+20	V
ADJ至GND	-	+6	V
最大工作结温	-	+125	°C
存储温度范围	-40	+150	°C
ESD	ESD 敏感器件，建议施行相应处理措施。采用 1.5kΩ 串接 100pF 的人体模型（HBM）进行测试。		V
最大功率耗散 $P_{D(MAX)}$	$P_{D(MAX)} = (T_{J(MAX)} - T_A) \div \theta_{JA}$ 。 θ_{JA} 由 PCB 布线决定。		mW

注：超过极限参数所列条件会对器件造成永久性损伤。这只是额定最值，并不能以这些条件或者在任何其它超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下，推断产品能否正常工作。长期在超出最大额定值条件下工作会影响产品的可靠性。

9 订货信息

表9.1 订货信息

商业编码/丝印	封装	订货号	产品信息	最小包装	工作温度范围
IBSP3021	SOIC-8EP	IBSP3021ADJSO08R00	输出电压可调型	3000pcs	-40~125°C

10 封装外形尺寸

10.1 IBSP3021 SOIC-8EP封装尺寸

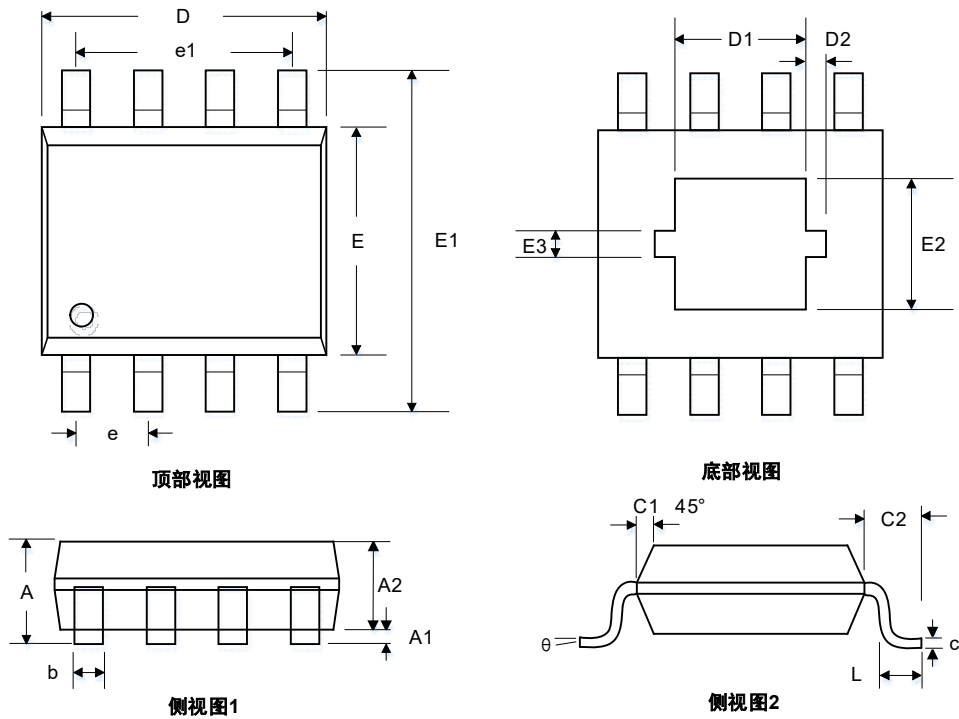


图10.1 SOIC-8EP 封装尺寸图

表10.1 IBSP3021 SOIC-8EP 封装尺寸参数（单位：mm）

尺寸标注	最小	标准	最大	尺寸标注	最小	标准	最大
A	1.35	-	1.75	D2	-	0.356	-
A1	-	0.05	0.10	E	3.80	3.90	4.00
A2	1.25	-	1.65	E1	5.80	6.00	6.20
b	0.31	-	0.51	E2	-	2.29	-
C1	0.25	-	0.50	E3	-	0.457	-
C2	1.04 REF			e	1.27 BSC		
c	0.17	-	0.25	e1	3.81 REF		
D	4.80	4.90	5.00	L	0.40	-	1.27
D1	-	2.29	-	θ	0°	-	8°